

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 07 (Vol.2) - 1º Ano EM: Colisões e Impacto na Frenagem — Superman

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Impulso e Quantidade de Movimento

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. A grandeza física que relaciona a massa de um herói com sua velocidade de voo é chamada de Quantidade de Movimento (ou momento linear). Matematicamente, ela é calculada pelo produto:

- A) Da força pelo tempo.
- B) Da massa pela aceleração.
- C) Da massa pela velocidade.
- D) Da energia pela distância.
- E) Do peso pela gravidade.

2. Qual é a unidade de medida da Quantidade de Movimento no Sistema Internacional (SI)?

- A) N·s (Newton-segundo).
- B) kg·m/s (Quilograma-metro por segundo).
- C) J (Joule).
- D) W (Watt).
- E) m/s².

3. O Impulso é uma grandeza física que mede a variação da quantidade de movimento de um corpo. Ele é definido como o produto da:

- A) Massa pela velocidade.
- B) Força resultante pelo intervalo de tempo de sua aplicação.
- C) Energia cinética pelo deslocamento.
- D) Velocidade pelo tempo de voo.
- E) Inércia pela gravidade.

4. Segundo o Teorema do Impulso, a variação da quantidade de movimento (Δp) de um herói é numericamente igual ao:

- A) Trabalho realizado.
- B) Peso do corpo.
- C) Impulso aplicado sobre ele.
- D) Quadrado da velocidade.
- E) Tempo de frenagem.

5. Quando o Superman segura um carro e ambos passam a se mover juntos como um único corpo, temos um exemplo de:

- A) Colisão Elástica.
- B) Colisão Inelástica.
- C) Explosão nuclear.
- D) Movimento Perpétuo.
- E) Queda Livre.

6. Se o Superman (massa = 100 kg) voa a uma velocidade de 200 m/s, qual é o valor de sua quantidade de movimento?

- A) 200 kg·m/s.
- B) 2.000 kg·m/s.
- C) 20.000 kg·m/s (100·200).
- D) 1.000 kg·m/s.
- E) 0 kg·m/s.

7. De acordo com o livro, o princípio utilizado em airbags para salvar vidas é o mesmo da frenagem suave do Superman. Esse princípio consiste em:

- A) Diminuir a massa do passageiro.
- B) Aumentar o tempo de colisão para diminuir a força de impacto.
- C) Anular a gravidade da Terra.
- D) Aumentar a velocidade final.
- E) Transformar movimento em calor.

8. Se um herói aplica uma força constante de 5.000 N durante 2 segundos para parar um objeto, qual o Impulso total fornecido?

- A) 2.500 N·s.
- B) 5.000 N·s.
- C) 10.000 N·s (5.000·2).
- D) 100 N·s.
- E) 0 N·s.

9. Em um sistema isolado (onde não há forças externas), a quantidade de movimento total dos corpos envolvidos em uma colisão:

- A) Sempre aumenta.
- B) Sempre diminui.
- C) Permanece constante (se conserva).
- D) Torna-se zero.
- E) Depende apenas do atrito.

10. Qual o tipo de colisão em que os corpos se separam após o impacto e há a máxima conservação de energia cinética, como o Superman desviando projéteis?

- A) Inelástica.
- B) Perfeitamente Elástica.
- C) Plástica.
- D) Gravitacional.
- E) Inercial.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. O Superman (100 kg) precisa parar completamente enquanto voa a 200 m/s. Se ele realiza essa frenagem em 2 segundos, qual é a força média exercida?

- A) 1.000 N.
- B) 5.000 N.
- C) 10.000 N (20.000 / 2).
- D) 20.000 N.
- E) 40.000 N.

12. (ENEM) A análise do referencial é essencial para o resgate do Superman. Se ele voa a 50 m/s no mesmo sentido de uma vítima que cai a 50 m/s, a quantidade de movimento relativa entre eles é:

- A) Máxima.
- B) O dobro da individual.
- C) Nula (Pois $v_{\text{relativa}} = 0$).
- D) Dependente da massa da Terra.
- E) Infinita.

13. No simulador PhET Colisão em 1D, ao selecionarmos uma colisão inelástica entre o Superman e um vilão, observamos que após o choque os dois objetos:

- A) Seguem direções opostas com velocidades maiores.
- B) Param imediatamente.
- C) Seguem juntos com uma velocidade comum determinada pela conservação do momento.
- D) Transformam-se em energia pura.
- E) Explodem devido ao atrito.

14. Um projétil de 1 kg atinge o peito do Superman a 300 m/s e ricocheteia (volta) com a mesma velocidade. Qual foi a variação da quantidade de movimento (Δp) do projétil?

- A) 0 kg·m/s.
- B) 300 kg·m/s.
- C) 600 kg·m/s (Pois muda de +300 para -300).
- D) 150 kg·m/s.
- E) 900 kg·m/s.

15. Se o Superman reduz o seu tempo de frenagem de 2 segundos para apenas 0,1 segundo para parar a mesma quantidade de movimento, a força sentida por ele será:

- A) 20 vezes menor.
- B) 20 vezes maior.
- C) A mesma.
- D) Nula.
- E) Metade da anterior.

16. A frenagem suave mencionada no guia serve para garantir que o Impulso necessário seja distribuído em um tempo maior. Isso evita que a aceleração negativa (desaceleração) seja:

- A) Muito pequena.
- B) Positiva.
- C) Letal para o corpo humano resgatado.
- D) Igual à da luz.
- E) Inexistente.

17. Superman segura um carro de 1.000 kg que estava parado. Se após o impacto o Superman (100 kg) e o carro se movem a 10 m/s, qual era a velocidade do Superman antes da colisão inelástica?

- A) 10 m/s.
- B) 100 m/s.
- C) 110 m/s (1.100·10 / 100).
- D) 1.000 m/s.
- E) 0 m/s.

18. O Teorema Impulso-Quantidade de Movimento ($F \cdot \Delta t = \Delta p$) explica por que o Superman acompanha a queda de uma vítima. Ao fazer isso, ele minimiza a:

- A) Massa da vítima.
- B) Velocidade final.
- C) Variação brusca de momento, reduzindo a força de impacto.
- D) Gravidade de Krypton.
- E) Inércia de repouso.

19. Em uma colisão perfeitamente elástica, o que acontece com a Energia Cinética total do sistema?

- A) É totalmente perdida na forma de calor.
- B) É conservada junto com a quantidade de movimento.
- C) Dobra de valor.
- D) É convertida em massa inercial.
- E) Torna-se negativa.

20. No referencial do Superman, que freia de 200 m/s para 0, a cidade parece estar:

- A) Parada.
- B) Acelerando em sua direção.
- C) Mudando sua quantidade de movimento em relação ao herói.
- D) Diminuindo de massa.
- E) Girando em torno dele.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (Estilo ENEM) Dispositivos de segurança veicular, como zonas de deformação e airbags, baseiam-se na relação $F = \Delta p / \Delta t$. O resgate ideal do Superman deve seguir a mesma lógica. Se o herói precisa absorver 20.000 kg·m/s de momento, a melhor estratégia para preservar a vida do resgatado é:

- A) Parar instantaneamente para evitar o chão.
- B) Aplicar a maior força possível no menor tempo.
- C) Aumentar o tempo de interação (Δt) para que a força média (F) seja minimizada.
- D) Aumentar a velocidade da vítima antes do toque.
- E) Desprezar a quantidade de movimento.

22. Superman (100 kg) colide com um pequeno asteroide (900 kg) no espaço. Antes da colisão, o Superman viajava a 1.000 m/s e o asteroide estava parado. Se eles seguem juntos após o impacto, qual a velocidade final do conjunto?

- A) 100 m/s (100.000 / 1.000).
- B) 500 m/s.
- C) 900 m/s.
- D) 1.000 m/s.
- E) 0 m/s.

23. (Estilo Vestibular) Um herói aplica um impulso de 400 N·s em um objeto de 20 kg que estava inicialmente a 5 m/s. Qual será a velocidade final do objeto após o impulso, se este for aplicado no mesmo sentido do movimento?

- A) 10 m/s.
- B) 20 m/s.
- C) 25 m/s (400/20 + 5).
- D) 40 m/s.
- E) 50 m/s.

24. Por que a colisão inelástica (segurar o carro) é considerada mais exigente para o Superman do que apenas desviar de um objeto?

- A) Porque ele precisa gastar mais oxigênio.
- B) Porque ele deve realizar trabalho para dissipar a energia cinética excedente enquanto conserva o momento do sistema conjunto.
- C) Porque o carro não possui inércia.
- D) Porque a massa do Superman diminui ao tocar o carro.
- E) Porque o tempo para para ele.

25. Considere que o Superman resgata alguém e o freia em um tempo Δt . Se ele quiser que a pessoa sofra apenas metade da força de impacto original, o que ele deve fazer com o tempo de frenagem?

- A) Reduzi-lo à metade.
- B) Mantê-lo igual.
- C) Dobrá-lo ($2 \cdot \Delta t$).
- D) Quadruplicá-lo.
- E) Zerá-lo.

26. O conceito de Quantidade de Movimento é vetorial. Se o Superman mudar sua direção de voo de Norte para Sul mantendo a mesma rapidez, podemos dizer que:

- A) Sua quantidade de movimento não mudou.
- B) Houve uma variação na quantidade de movimento devido à mudança de sentido.
- C) O impulso sobre ele foi zero.
- D) Sua massa inercial aumentou.
- E) Ele perdeu energia cinética.

27. (Análise CTS) O livro discute se resgatar pessoas em queda seria um salvamento. Se o tempo de contato for de 0,01 s, a força de impacto pode quebrar ossos. Como a física justifica o uso de redes de proteção em circos?

- A) Elas diminuem a gravidade.
- B) Elas aumentam o tempo de parada da queda, reduzindo a força média sobre o corpo.
- C) Elas aumentam a massa do artista.
- D) Elas anulam a quantidade de movimento antes do toque.
- E) Elas são feitas de grávitons asgardianos.

28. Em uma colisão entre o Superman e um trem em sentidos opostos, o sistema para quase que instantaneamente. Se as massas são muito diferentes, a variação de velocidade (Δv) será:

- A) Maior para o corpo de menor massa (Superman), para manter a conservação do momento.
- B) Maior para o trem.
- C) Igual para ambos.
- D) Zero para ambos.
- E) Infinita para o Superman.

29. O autor menciona que velocidade não é um conceito absoluto. No vácuo do espaço, sem pontos de referência, como o Superman sabe que sua quantidade de movimento mudou?

- A) Ele não sabe.
- B) Através da sensação de força (impulso) necessária para alterar seu estado de movimento (Inércia).
- C) Pela mudança na cor do seu uniforme.
- D) Pela variação da sua massa de repouso.
- E) Pela distância até Krypton.

30. Ao final da Aula 07, conclui-se que o gerenciamento do Impulso é o que diferencia um herói de uma ameaça. Isso ocorre porque:

- A) Força é o que importa, não o tempo.
- B) O controle do tempo de interação é o que permite desacelerar objetos massivos sem destruí-los.
- C) A conservação do momento impede o salvamento.
- D) A energia cinética é sempre zero no vácuo.
- E) A massa inercial é uma ilusão.

■ Gabarito Comentado — Lista 07 (Vol.2) - 1º Ano EM (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Colisões e Impacto na Frenagem

1. C — Definição de momento linear ($p=mv$).
2. B — Unidade padrão no SI: massa (kg) x velocidade (m/s).
3. B — Definição física de Impulso ($I=F\cdot\Delta t$).
4. C — Teorema do Impulso: $I=\Delta p$.
5. B — Colisões onde corpos seguem juntos são perfeitamente inelásticas.
6. C — $p=100\cdot200=20.000\text{ kg}\cdot\text{m/s}$.
7. B — Prolongar tempo reduz força média para mesmo Δp .
8. C — $I=5.000\cdot2=10.000\text{ N}\cdot\text{s}$.
9. C — Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento.
10. B — Colisões elásticas conservam momento e energia cinética (ex: ricochete).
11. C — $F=\Delta p/\Delta t \rightarrow F=(100\cdot200)/2=10.000\text{ N}$.
12. C — Referencial: se velocidades são iguais e mesmo sentido, não há movimento relativo.
13. C — Verificado em simulador: corpos grudam em colisões inelásticas.
14. C — $\Delta p=m\cdot(v_f-v_i)=1\cdot(300-(-300))=600\text{ kg}\cdot\text{m/s}$.
15. B — Força e tempo são inversamente proporcionais para mesmo impulso ($2/0,1=20$).
16. C — Desacelerações bruscas geram forças de impacto letais.
17. C — $p_i=p_f \rightarrow 100\cdot v=(100+1.000)\cdot10 \rightarrow 100v=11.000 \rightarrow v=110\text{ m/s}$.
18. C — Igualar velocidade relativa permite toque com Δp controlado.
19. B — Propriedade exclusiva da colisão perfeitamente elástica.
20. C — Referencial determina percepção do movimento e da variação de momento.
21. C — Aplicação de CTS: tempo de frenagem longo protege integridade física.
22. A — $100\cdot1.000=(100+900)\cdot v \rightarrow 100.000=1.000\cdot v \rightarrow v=100\text{ m/s}$.
23. C — $\Delta v=l/m=400/20=20$. $v_f=v_i+\Delta v=5+20=25\text{ m/s}$.
24. B — Exige gerenciar momento total de sistema maior e dissipar energia.
25. C — Pela relação $F=I/t$, dobrar tempo corta força pela metade.
26. B — Quantidade de movimento é vetor; mudança de sentido implica variação (Δp).
27. B — Princípio do amortecimento: alongar Δt da colisão.
28. A — Corpo mais leve sofre maior variação de velocidade para conservar momento total.
29. B — Alteração do estado de movimento (2ª Lei) é percebida pela força aplicada.
30. B — Conclusão sobre importância da física do impulso na segurança dos resgates.